



**University of
Zurich^{UZH}**

**Zurich Open Repository and
Archive**

University of Zurich
University Library
Strickhofstrasse 39
CH-8057 Zurich
www.zora.uzh.ch

Year: 2013

Neuro-Enhancement auch an Schweizer Universitäten?

Maier, Larissa J ; Liechti, Matthias E ; Schaub, Michael P

Abstract: In verschiedenen internationalen und europäischen Studien konnte gezeigt werden, dass ein nennenswerter Anteil der Studierenden schon einmal verschreibungspflichtige Medikamente oder andere psychoaktive Substanzen eingenommen hat, um damit eine direkte oder indirekte Verbesserung der Gehirnleistung zu erzeugen. Eine erste Studie an drei Schweizer Universitäten kommt zum Schluss, dass dieses Phänomen auch unter Schweizer Studierenden zu beobachten ist.

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-79040>

Journal Article

Accepted Version

Originally published at:

Maier, Larissa J; Liechti, Matthias E; Schaub, Michael P (2013). Neuro-Enhancement auch an Schweizer Universitäten? SuchtMagazin, (3):21-24.

Neuro-Enhancement auch an Schweizer Universitäten?

In verschiedenen internationalen und europäischen Studien konnte gezeigt werden, dass ein nennenswerter Anteil der Studierenden schon einmal verschreibungspflichtige Medikamente oder andere psychoaktive Substanzen eingenommen hat, um damit eine direkte oder indirekte Verbesserung der Gehirnleistung zu erzeugen. Eine erste Studie an drei Schweizer Universitäten kommt zum Schluss, dass dieses Phänomen auch unter Schweizer Studierenden zu beobachten ist.

Larissa J. Maier

M.Sc., promoviert zurzeit an der Universität Zürich am Schweizer Institut für Sucht- und Gesundheitsforschung ISGF, Konradstr.32, Postfach, CH-8031 Zürich, Tel. +41 (0)44 448 11 73, larissa.maier@isgf.uzh.ch, www.suchtforschung.ch

Matthias E. Liechti

PD Dr. med., Abteilung für Klinische Pharmakologie und Toxikologie Universitätsspital Basel & Universität Basel, Hebelstasse 2, CH-4031 Basel

Michael P. Schaub

PD Dr. phil., Fachpsychologe für Psychotherapie FSP, Scientific Director ISGF, Tel. +41 (0)44 448 11 60, michael.schaub@isgf.uzh.ch

Schlagwörter: Neuro-Enhancement, Prävalenz, Studierende, Medikamentenmissbrauch, Schweiz

Ausgangslage

Aus verschiedenen internationalen und europäischen Studien geht hervor, dass Studierende verschreibungspflichtige Medikamente und andere psychoaktive Substanzen einsetzen, um ihre Prüfungsleistungen zu verbessern.¹ Neben der erhofften kognitiven Leistungssteigerung soll Neuro-Enhancement auch der Verbesserung von emotionalen und motivationalen Fähigkeiten dienlich sein.² Dass die eingenommenen Substanzen vielfach nur zu minimalen Verbesserungen der Gehirnleistungen führen und teilweise überhaupt keine oder sogar eine gegenteilige Wirkung erzielen können,³ scheint den Studierenden häufig nicht bewusst zu sein. Ausserdem überschätzen diese das tatsächliche

Vorkommen von Neuro-Enhancement an ihrer Universität meist drastisch.⁴

Die Prävalenz von Neuro-Enhancement unter Studierenden liegt in den USA je nach Studie bei 5-35%⁵ und in Deutschland bei 1-20%⁶. Diese grossen Unterschiede sind zum einen auf die Erhebungsmethode und zum anderen auf die Definition von Neuro-Enhancement zurückzuführen. Abhängig davon, welche Substanzen eingeschlossen werden (z. B. nur stimulierende Medikamente, auch Drogen, auch beruhigende Stoffe etc.) kann die Definition von Neuro-Enhancement zwischen den einzelnen Studien stark variieren. Zudem ist der mögliche Zusammenhang zwischen Stress und Neuro-Enhancement zur Entspannung bei Studierenden noch nicht untersucht worden.

Was wird unter den Begriff Neuro-Enhancement subsumiert?

Grundsätzlich umfasst Neuro-Enhancement die Einnahme von verschreibungspflichtigen Medikamenten oder anderen psychoaktiven Substanzen zum Zweck der kognitiven Leistungssteigerung oder Stimmungsaufhellung.⁷ Nicht nur Gesunde können ihrer Hirntätigkeit vermeintlich auf die Sprünge helfen, auch Personen mit bestehender Medikation, z.B. zur Behandlung einer Aufmerksamkeitsstörung, können durch autonome Dosissteigerung oder Veränderung der Applikationsform Neuro-Enhancement betreiben oder ihre Medikation für andere Personen zwecks Leistungsverstärkung «abzweigen».⁸ ADHS-Medikationen wie Ritalin® (Methylphenidat), Modasomil® oder in den USA auch Adderall® stehen aufgrund ihrer stimulierenden Wirkungseigenschaften im Zentrum der Neuro-Enhancement-Debatte.⁹ Die Verschreibungen und der Verkauf dieser Substanzen haben in der Schweiz in den letzten Jahren deutlich zugenommen.¹⁰ Im Gegensatz zu anderen Studien, die sich vorwiegend auf stimulierende Substanzen wie Amphetamin und dessen Derivate konzentrieren, die einen direkten potentiellen Effekt auf Aufmerksamkeit, Konzentration oder Gedächtnis haben,¹¹ zählen wir z.B. auch Schlafmittel, Betablocker, Alkohol oder Cannabis zu Neuro-Enhancement, falls diese Substanzen explizit zur kognitiven Leistungssteigerung eingenommen werden, respektive zur Entspannung, um dann leistungsfähiger zu sein. Ein ausgeschlafenes Gehirn lernt besser, daher kann auch der nicht-medizinisch indizierte Konsum von Schlaf- und Beruhigungsmitteln zur Verbesserung der geistigen Leistungsfähigkeit als eine Form von Enhancement betrachtet werden.¹²

Erwartete und unerwünschte Wirkungen von Neuro-Enhancement

Neuro-Enhancement kann sowohl eine kognitive Leistungssteigerung als auch eine Verbesserung der psychischen Befindlichkeit oder eine Verbesserung des sozialen Funktionierens zum Ziel haben. Mithilfe von Neuro-Enhancement versuchen Studierende in erster Linie, ihre Aufmerksamkeit, ihre Konzentration und ihr Gedächtnis zu verbessern, um den

Lernprozess effizienter zu gestalten. Sie setzen Substanzen aber auch ein, um während Prüfungsepisoden besser abschalten oder einschlafen zu können.¹³ Der Konsum pharmakologischer Substanzen soll neben der Verbesserung der Gehirnleistung auch einer Aufrechterhaltung der sozialen Aktivitäten dienen, die bei Studierenden während den exzessiven Lernphasen oftmals zu kurz kommen.¹⁴ Das heisst, mit dem Substanzkonsum wird auch eine generelle Leistungssteigerung beabsichtigt. Neuro-Enhancement setzt nicht immer das Anstreben einer Bestnote voraus, Studierende können sich auch dafür entscheiden, wenn nur das Bestehen einer Prüfung zum Ziel gesetzt wird.¹⁵ Wichtig ist das präzise Abwägen von potentiellen Vorteilen und möglichen Nachteilen von Neuro-Enhancement, basierend auf Kenntnissen über Effektivität und Prävalenz der einzelnen Substanzen.¹⁶

Unerwünschte Nebenwirkungen können bei allen verschreibungspflichtigen Medikamenten sowie allen illegalen psychoaktiven Substanzen auftreten. Allfällige Risiken oder Langzeitwirkungen einer wiederholten Einnahme von Methylphenidat (Ritalin®) zwecks Neuro-Enhancement bei Gesunden sind derzeit noch zu wenig erforscht. Der nicht verschreibungskonforme Gebrauch rezeptpflichtiger Stimulanzien (v. a. Amphetamine, aber auch Methylphenidat) zu Rauschzwecken könnte mit neuropsychologischen Defiziten verbunden sein.¹⁷ Auch wenn in vielen Studien keine klare Trennung ersichtlich wird, sind die beiden Missbrauchsformen Rauschkonsum und Neuro-Enhancement keinesfalls gleichzusetzen. Bei der subjektiven Bewertung der Wirksamkeit besteht die Gefahr, dass die durch Substanzeinnahme (vermeintlich) gesteigerte Produktivität auf die Wirkungseigenschaften der Substanz zurückgeführt wird und nicht auf die individuellen Fähigkeiten, womit je länger je mehr eine Beeinträchtigung der Selbstwirksamkeitserwartung erfolgt.¹⁸ Denkbar ist zudem, dass Leistungen, die nicht nur aus eigener Kraft erwirkt worden sind, auch nicht das gleiche Mass an Freude auslösen und als weniger authentisch bewertet werden könnten. Als Indiz für diese These spricht, dass Studierende mit einer ADHS-Erkrankung, die ihre Medikation nach Beginn des Studiums missbräuchlich zum Enhancement verwendet haben, häufiger an ihren Leistungen zweifelten und häufiger depressive Symptome berichteten als Studierende mit derselben Diagnose und Konsum gemäss medizinischer Indikation.¹⁹

Neuro-Enhancement und ADHS

Nicht selten missbrauchen Studierende mit ADHS ihre Medikation zur Verbesserung ihrer geistigen Leistungsfähigkeit. Personen mit ADHS fühlen sich gegenüber ihren gesunden Kommilitonen im Nachteil, haben mehr Bedenken hinsichtlich ihres universitären Erfolgs und begründen damit eine über die medizinische Indikation hinausgehende Verwendung der ADHS-Medikation (Bsp.

Ritalin®).²⁰ Allerdings ist die Abgrenzung von «therapeutischer Verwendung» und Verwendung zwecks Neuro-Enhancement nicht einfach, da ja die Therapie auch dem Zweck der Verbesserung der kognitiven Leistung dient und damit formal nur eine Dosisanpassung oder ein Wechsel der Applikationsform als nicht-konformer Gebrauch zwecks Neuro-Enhancement gewertet werden könnte. Während Studierende mit ADHS mit Medikation und Gesunde bei der Wiedergabe des Inhalts von audiovisuell präsentiertem Material gleichwertige Leistungen erzielen, schneiden Studierende mit ADHS ohne Medikation deutlich schlechter ab.²¹ In einer amerikanischen Studie konnte jedoch gezeigt werden, dass bestehende Leistungsunterschiede zwischen gesunden Studierenden und Studierenden mit ADHS durch Erlernen von effizienten Lerntechniken auch ohne Konsum von Stimulanzien beseitigt werden konnten.²² Es ist anzunehmen, dass dies auch für Studierende ohne formal diagnostizierte ADHS gilt.

Konsum illegaler psychoaktiver Substanzen

Mehrfach kamen Studien zum Ergebnis, dass Personen, die bereits in Kontakt mit illegalen psychoaktiven Substanzen (Cannabis, Kokain etc.) geraten waren, häufiger von Neuro-Enhancement Gebrauch machten als drogenunerfahrene Personen.²³ Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass Drogen konsumierende Studierende auch eher dazu bereit sind, pharmakologische Substanzen oder Drogen zum Neuro-Enhancement einzunehmen. Umgekehrt ist bei Studierenden, die bereits im Kindesalter verschreibungspflichtige Stimulanzien eingenommen haben (Bsp. Ritalin® zur Behandlung von ADHS), kein höherer Alkohol- oder Drogenmissbrauch nachweisbar.²⁴ Nur bei Beginn der Einnahme von Stimulanzien im College (Bachelorstudium) in den USA war ein deutlich erhöhter Alkohol- bzw. Drogenkonsum erkennbar.²⁵ Im Vergleich zu Studierenden, die Methylphenidat zur kognitiven Leistungssteigerung einnahmen, verwendeten Studierende mit Amphetaminkonsum zur Verbesserung der Studienleistungen häufiger weitere illegale Substanzen (Bsp. Kokain, Ecstasy) zum Neuro-Enhancement und wählten öfters die Form einer nasalen Applikation.²⁶

Prävalenz von Neuro-Enhancement an europäischen Universitäten

In einigen europäischen Ländern wurden bereits Erhebungen zu Neuro-Enhancement bei Studierenden durchgeführt. Bei der Befragung von 77 italienischen Medizinstudierenden berichteten 16% von Erfahrungen mit Medikamenten zur kognitiven Leistungssteigerung.²⁷ Allerdings gab der grösste Teil der Befragten an, die Medikamente in der Apotheke ohne Rezept bezogen zu haben, daher kann die hohe Prävalenz möglicherweise auch auf rezeptfrei erhältliche Medikamente zurückzuführen sein, die in unserer Definition von Neuro-Enhancement nicht enthalten wären. In einer Umfrage bei 8'000 deutschen Studierenden gab die Mehrheit (84%) an, schon einmal davon

gehört zu haben, dass Substanzen mit dem Ziel der geistigen Leistungssteigerung eingenommen werden.²⁸ Zwölf Prozent der Studierenden hat selbst eine oder mehrere Substanzen zur Verbesserung der Studienleistungen eingenommen. Fünf Prozent der Studierenden betrieben pharmakologisches Hirndoping (verschreibungspflichtige Medikamente, Schmerzmittel, Beruhigungsmittel oder Psychostimulanzien). Eine weitere Studie aus Deutschland bei 512 Studierenden kam zum Schluss, dass der missbräuchliche Konsum von verschreibungspflichtigen Stimulanzien bei 0,78% und von illegalen Stimulanzien bei 2,93% lag.²⁹ Als Kontrast zu diesen niedrigen Zahlen folgte eine kürzlich erschienene deutsche Studie, die mittels spezieller Methodik (Randomized-Response-Technik) zur Gewährleistung absoluter Anonymität durchgeführt wurde und eine ausserordentlich hohe Rücklaufquote erzielte (91%), dass 20% der Studierenden in den letzten 12 Monaten Neuro-Enhancer eingenommen hätten.³⁰ Neben den üblichen stimulierenden Substanzen wurden in dieser Befragung auch Koffeintabletten in den Beispielen für Neuro-Enhancer aufgeführt, was aber die hohe Jahresprävalenz nicht hinreichend zu erklären vermag.

Hinweise auf Neuro-Enhancement bei Schweizer Studierenden

Gemäss Auswertungen des schweizerischen Suchtmonitorings haben 3.2% der 15-24jährigen Schweizer in den letzten 12 Monaten vor der Erhebung verschreibungspflichtige Stimulanzien konsumiert.³¹ Von insgesamt 601 Berner Medizinstudierenden, die im Rahmen einer Maturaarbeit befragt worden sind, gaben 2% an, dass sie in den letzten 12 Monaten Methylphenidat (Ritalin®) eingesetzt haben, um damit eine kognitive Leistungssteigerung zu bewirken.³²

In der Schweiz haben die Bezüge von Medikamenten zur Behandlung von ADHS zwischen 2006 und 2009 um 40% zugenommen.³³ Diese kontinuierliche Zunahme könnte auf eine vermehrte missbräuchliche Verwendung dieser Substanzen hinweisen oder auch auf eine Ausweitung der Diagnose auf mehr Personen. Die Studie des Zentrums für Technologiefolgen-Abschätzung hält richtigerweise fest, dass die Abgrenzung zwischen pharmakologischem Enhancement, medizinisch indiziertem Gebrauch und Medikamentenmissbrauch oft nur schwer zu ziehen ist.³⁴

Online-Befragung der Schweizer Studierenden

Bislang beschränken sich Zahlen zum Neuro-Enhancement in der Schweiz auf Stimulanzien, die Betrachtung des Konsums sedierender Substanzen, die ebenfalls indirekt zu Verbesserungen der akademischen Leistungen beitragen können, stellt eine Lücke dar. Mit einer kürzlich durchgeführten neuen und detaillierten Umfrage zu Neuro-Enhancement an mehreren Schweizer Universitäten soll aufgedeckt werden, welche pharmakologischen Substanzen und auch Drogen neben Methylphenidat zur kognitiven Leistungssteigerung eingesetzt werden. Dabei sollen auch die Motive der Einnahme -

Leistungssteigerung versus Freizeitgebrauch zwecks Euphorisierung oder Wachbleiben an Partys - genauer eruiert werden. Ferner soll untersucht werden, ob ein Zusammenhang zwischen Drogenkonsum und Enhancement besteht und ob Assoziationen mit subjektiv erlebtem Stress bestehen.

Studierende der Universität Zürich (UZH), der Universität Basel (UniBas) und der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich (ETHZ) wurden im Dezember 2012 per E-Mail zur Teilnahme an einer Studie mit dem Titel «Stress und Braindoping im Studium» eingeladen. Das Augenmerk der Befragung richtete sich auf Erfahrungen mit verschiedenen Substanzen, die zumindest potentiell dazu in der Lage wären, direkt oder indirekt eine kognitive Leistungssteigerung herbeizuführen. Bei jeder Substanz wurde sowohl nach dem Freizeitgebrauch (z. B. Party) als auch explizit nach dem Gebrauch zur Verbesserung der Gehirnleistung im Studium gefragt. Nach Beantwortung der Fragen zu soziodemographischen Angaben wurden die Studierenden gefragt, ob sie jemals Methylphenidat (Ritalin®), Modafinil, Antidepressiva, Antidementiva, Beruhigungs- und Schlafmittel oder Betablocker eingenommen hatten, ohne dass eine klare medizinische Indikation vorlag. Wurde entweder ein Freizeitgebrauch oder ein Gebrauch zur kognitiven Leistungssteigerung bejaht, so wurde nach dem Gebrauch in den letzten 30 Tagen vor der letzten grossen Prüfung gefragt. Bei einer Einnahme zur Verbesserung der Gehirnleistung wurde auch für jede Substanz erhoben, ob die Erwartungen erfüllt wurden, und ob eine Wiedereinnahme geplant war. Die gleiche Art der Fragestellung fand auch für legale (Alkohol) und illegale psychoaktive Substanzen (Cannabis, Kokain, Amphetamin, Ecstasy, GHB/GBL, Ketamin) Anwendung. Zusätzlich wurde das Konsumverhalten bei sogenannten «Soft-Enhancern»³⁵ wie pflanzliche Beruhigungsmittel, Stärkungsmittel und Vitaminpräparate, Kaffee, Koffeintabletten und Energy Drinks erhoben. Ein Konsum dieser Gruppe von «leichten» Enhancern wurde in der Auswertung auch bei ausdrücklichem Zweck der Verbesserung der Gehirnleistung nicht zum eigentlichen Neuro-Enhancement mit Medikamenten oder Drogen gezählt, sondern separat analysiert. Weiter wurde erhoben, in welchen Situationen und aus welcher Motivation heraus Substanzen zur kognitiven Leistungssteigerung konsumiert wurden und aus welcher Quelle die rezeptpflichtigen Medikamente bzw. die illegalen Substanzen bezogen wurden. Diagnostizierte physische und psychische Störungen, darunter auch ADHS inklusive Angabe einer allfälligen Medikation, wurden im Fragebogen miterfasst.

Ausblick

Erste Auswertungen lassen darauf schliessen, dass das Neuro-Enhancement an Schweizer Universitäten relevant ist und sich in einem ähnlichen Bereich befindet, wie im Nachbarland Deutschland. Insgesamt bekannten sich 13,8% der Studierenden

dazu, bereits einmal von Neuro-Enhancement Gebrauch gemacht zu haben. Im Gegensatz zu den gesellschaftlich akzeptierten und formal legalen Soft-Enhancern (Kaffee, Energy Drinks, Vitaminpräparate, etc.), die von vielen Studierenden täglich zur Bewältigung der Anforderungen im Studium eingesetzt werden, erfolgt aber die Einnahme von Neuro-Enhancern nicht täglich und überwiegend während eines begrenzten Zeitraums zur Prüfungsvorbereitung. Die detaillierten Resultate sind noch nicht veröffentlicht. Wichtig ist, das Phänomen Neuro-Enhancement bei der Risikogruppe der Studierenden zu beobachten und die Öffentlichkeit über die nur mangelhaft erwiesene Verbesserung der kognitiven Leistungsfähigkeit durch verschreibungspflichtige Medikamente aufzuklären, sowie auf die unbekannten Langzeitfolgen eines wiederholten Konsums dieser Substanzen hinzuweisen.³⁶ Noch wenig bekannt ist zudem, ob Hirndoping von den KommilitonInnen als unfair empfunden wird, respektive in welchen Situationen ein Substanzkonsum zur kognitiven Leistungssteigerung als legitim erachtet wird. Empirische Studien in der Schweiz zu neuroethischen Aspekten des Hirndopings stehen noch aus.

Literatur

- Advokat, C./Lane, S. M./Luo, C. (2011): College students with and without ADHD: Comparison of self-report of medication use, study habits, and academic achievement. *Journal of Attention Disorders* 15(8): 656-666.
- Arria, A. M./Caldeira, M. S./O'Grady, K. E./Vincent, K. B./Johnson, B. A. et al. (2008): Nonmedical Use of Prescription Stimulants among College Students: Associations with ADHD and Polydrug Use. *Pharmacotherapy* 28: 156-169.
- Bruggisser, M./Bodmer, M./Liechti, M. E. (2011): Severe toxicity due to injected but not oral or nasal abuse of methylphenidate tablets. *Swiss Medical Weekly* 141: w13267.
- Castaldi, S. U./Gelatti, G./Orizio, U./Hartung, A. M./Moreno-Londono, M. et al. (2012): Use of Cognitive Enhancement Medication Among Northern Italian University Students, *Journal of Addiction Medicine* 6(2):112-117.
- Dietz, P./Striegel, H./Franke, A. G./Lieb, K./Simon, P. et al. (2013): Randomized response estimates for the 12-month prevalence of cognitive-enhancing drug use in university students. *Pharmacotherapy* 33: 44-50.
- Eckhardt, A./Bachmann, A./Rütsche, B./Telser, H. (2011): Human Enhancement. TA SWISS, Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung, ETH Zürich.
- Franke, A. G./Lieb, K. (2010): Pharmakologisches Neuroenhancement und «Hirndoping» - Chancen und Risiken. *Bundesgesundheitsblatt* 8: 853-860.
- Franke, A. G./Bonertz, C./Christmann, M./Huss, M./Fellgiebel, A./Lieb, K. (2011): Non-Medical Use of Prescription Stimulants and Illicit Use of Stimulants for Cognitive Enhancement in Pupils and Students in Germany. *Journal of the*

- American Academy of Child and Adolescent Psychiatry 44(2): 60-66.
- Franke, A. G./Schwarze, C. E./Christmann, M./Bonertz, C./Hildt, E./Lieb, K. (2012): Charakteristika von Studierenden, die pharmakologisches Neuroenhancement mit Stimulanzen betreiben: Eine Pilotstudie. Psychiatrische Praxis 39: 174-180.
- Kaloyanides, K. B./McCabe, S. E./Cranford, J. A./Teter, C. J. (2007): Prevalence of illicit use and abuse of prescription stimulants, alcohol, and other drugs among college students: relationship with age at initiation of prescription stimulants. Pharmacotherapy 27: 666-674.
- Kordt, M. (2009): DAK Gesundheitsreport 2009. Hamburg.
- Kühne, R./Rapold, R. (2011): Der Bezug von Methylphenidat in der Schweiz. Nicht alarmierend – Fragen stellen sich dennoch. Schweizerische Aerztezeitung 34: 1295-1299.
- Mache, S./Eickenhorst, P./Vitzthum, K./Klapp, B. F./Groneberg, D. A. (2012): Cognitive-enhancing substance use at German universities: frequency, reasons and gender differences. Wiener Medizinische Wochenschrift: 262-271.
- McCabe, S. E./Knight, J. R./Teter, Ch. J./Wechsler, H. (2005): Non-Medical Use of Prescription Stimulants among US College Students: Prevalence and Correlates from a National Survey. Addiction 100(1): 96-106.
- McCabe, S. E. (2008): Misperceptions of non-medical prescription drug use: a web survey of college students. Addictive behavior 33(5): 713-724.
- Middendorff, E./Poskowsky, J./Isserstedt, W. (2012): Formen der Stresskompensation und Leistungssteigerung bei Studierenden. Hannover.
- Novak, S. P./Kroutil, L. A./Williams, R. L./Van, D. L. (2007): The nonmedical use of prescription ADHD medications: results from a national Internet panel. Substance Abuse Treatment, Prevention, and Policy 2(32).
- Partridge, B./Bell, S./Lucke, J./Hall, W (2012): Australian university students' attitudes towards the use of prescription stimulants as cognitive enhancers: Perceived patterns of use, efficacy and safety. Drug and alcohol review.
- Rabiner, D. L./Anastopoulos, A. D./Costello, E. J./Hoyle, R. H./Swartzwelder, H. S. (2010): Predictors of Nonmedical ADHD Medication Use by College Students. Journal of attention disorders 13(6): 640-648.
- Ragan, C. I./Bard, I./Singh, I. (2013): What should we do about students use of cognitive enhancers? An analysis of current evidence. Neuropharmacology 64: 588-595.
- Repantis, D./Schlattmann, P./Laisney, O./Heuser, I. (2010): Modafinil and methylphenidate for neuroenhancement in healthy individuals: A systematic review. Pharmacological research: the official journal of the Italian Pharmacological Society 62: 187-206.

- Reske, M./Delis, D. C./Paulus, M. P. (2011): Evidence for subtle verbal fluency deficits in occasional stimulant users: quick to play loose with verbal rules. *Journal of Psychiatric Research* 45(3): 361-368.
- Stucker, C. (2009): Doping während des Medizinstudiums Wie viel Wahrheit steckt dahinter? Maturaarbeit Gymnasium Neufeld (CH).
- Wilens, T. E./Adler, L. Adams, J./Sgambati, S./Rotrosen, J. et al. (2008): Misuse and diversion of stimulants prescribed for ADHD: a systematic review of the literature. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry* 47: 21-31.
- Wulf, M. (2009): Das Ringen um Sinn und Anerkennung. Eine psychodynamische Sicht auf das Phänomen «Neuroenhancement». Düsseldorf: Vortragsreihe Neurodoping.

Endnoten

- ¹ Vgl. Franke et al. 2011; Ragan et al. 2013; Wilens et al. 2008.
- ² Vgl. Repantis et al. 2010.
- ³ Vgl. Franke & Lieb 2010; Repantis et al. 2010.
- ⁴ Vgl. McCabe 2008.
- ⁵ Vgl. Ragan et al. 2013; Wilens et al. 2008.
- ⁶ Vgl. Dietz et al. 2013; Franke et al. 2011.
- ⁷ Vgl. Kordt 2009.
- ⁸ Vgl. Arria et al. 2008; Wilens et al. 2008.
- ⁹ Vgl. McCabe et al. 2005; Novak et al. 2007; Wilens et al. 2008.
- ¹⁰ Vgl. Kühne & Rapold 2011.
- ¹¹ Vgl. Arria et al. 2008; Wilens et al. 2008.
- ¹² Vgl. Middendorff et al. 2011.
- ¹³ Vgl. Mache et al. 2012; Middendorff et al. 2011; Wulf et al. 2012.
- ¹⁴ Vgl. Partridge et al. 2013.
- ¹⁵ Vgl. Franke et al. 2012.
- ¹⁶ Vgl. Ragan et al. 2013.
- ¹⁷ Vgl. Reske et al. 2011.
- ¹⁸ Vgl. Wulf et al. 2012. Selbstwirksamkeitserwartung meint dabei die Erwartung, eine Handlung mit Kraft eigener Fähigkeiten erfolgreich auszuführen.
- ¹⁹ Vgl. Rabiner et al. 2010.
- ²⁰ Vgl. Advokat et al. 2011; Rabiner et al. 2010.
- ²¹ Vgl. Maul & Advokat 2013.
- ²² Vgl. Advokat et al. 2011.
- ²³ Vgl. Arria et al. 2008; Bruggisser et al. 2011.
- ²⁴ Vgl. Kaloyanides et al. 2007.
- ²⁵ Vgl. Wulf et al. 2012.
- ²⁶ Vgl. Franke et al. 2012.
- ²⁷ Vgl. Castaldi et al. 2012.
- ²⁸ Vgl. Middendorff et al. 2011.
- ²⁹ Vgl. Franke et al. 2011.
- ³⁰ Vgl. Dietz et al. 2013.
- ³¹ Vgl. Schweizer Suchtmonitoring (Corolar, 2012).
- ³² Vgl. Stucker 2009.
- ³³ Vgl. Kühne & Rapold 2011.
- ³⁴ Vgl. Eckhardt et al. 2011.
- ³⁵ Vgl. Middendorff et al. 2011.
- ³⁶ Vgl. Artikel von Schaub & Bachmann in dieser Ausgabe.